



(51) 国際特許分類6 B41J 2/525, 2/21	A1	(11) 国際公開番号 WO99/01286 (43) 国際公開日 1999年1月14日(14.01.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/02996 (22) 国際出願日 1998年7月2日(02.07.98) (30) 優先権データ 特願平9/179520 1997年7月4日(04.07.97) JP 特願平9/179521 1997年7月4日(04.07.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 鎌田直樹(KUWATA, Naoki)[JP/JP] 丸山貴士(MARUYAMA, Takashi)[JP/JP] 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP) (74) 代理人 弁理士 横井俊之(YOKOI, Toshiyuki) 〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内3丁目6番27号 EBSビル 横井内外国特許事務所 Aichi, (JP)		(81) 指定国 US, 欧州特許 (DE, FR, GB). 添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: PRINTED DATA CORRECTING DEVICE, PRINTED DATA CORRECTING METHOD, AND SOFTWARE RECORDING MEDIUM ON WHICH PRINTED DATA CORRECTING PROGRAM IS RECORDED (54)発明の名称 印刷データ修正装置、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体 (57) Abstract Although one-color printing allows the color to be developed similarly to the printing with a reference head, color misregistration takes place in the case of mixed-color printing. When a recording material such as a dot-forming color ink used in an ink-jet printer (31) varies depending upon the type of printers, troublesome presetting of the amounts of correction of misregistration of colors is needed. However, it is possible to do favorable color correction readily even for secondary and tertiary colors by determining at least the amount of correction in the case of one-color printing, determining the order of color mixing of each dot, and decreasing the amount of correction with an increase in the order of color mixing or decreasing the amount of correction for one-color printing by an optimum amount of decrease after determining the target color.		

a

```

      graph TD
        A([色変換テーブル書き換え手順]) --> B[単色での補正LUT作成 S100]
        B --> C[係数α2を変えて2次色パッチ印刷 S110]
        C --> D[最適係数α2決定 S120]
        D --> E[係数α3を変えて3次色パッチ印刷 S130]
        E --> F[最適係数α3決定 S140]
        F --> G[色変換テーブル書き込み S150]
        G --> H([終わり])
        H --> b
      
```

b

S100 ... Prepare a correction LUT in one-color printing.
 S110 ... Conduct secondary color patch printing by changing the coefficient α2.
 S120 ... Determine the optimum coefficient α2.
 S130 ... Conduct tertiary color patch printing by changing the coefficient α3.
 S140 ... Determine the optimum coefficient α3.
 S150 ... Write the color conversion table.
 a ... Procedure for rewriting color conversion table
 b ... End

(57)要約

単色を印刷する場合には基準ヘッドの場合とほぼ同様の発色を得ることができたが、混色になると再びずれが生じてしまった。

インクジェット方式のプリンタ31のようなドットを構成する色インクなどの記録材が機体差によって変動する場合、各色ごとに色ずれの修正量を設定することは煩雑であるが、少なくとも単色での修正量を求めておいた上で、各ドットの混色次数を判定し、混色次数が増えるに従って同修正量を低減させつつ適用したり、照準色を決めて最適な低減量で単色の修正量を低減させて適用することにより、二次色や三次色においても容易に好適な色修正が可能となる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BJ	ベナン	HR	クロアチア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CF	中央アフリカ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CN	中国	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	KR	韓国	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		
ES	スペイン						

- 1 -

明 細 書

印刷データ修正装置、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体

技術分野

本発明は、印刷データ修正装置、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体に関する。

背景技術

近年、カラーインクジェットプリンタの高精細化が進み、いわゆる写真画質と呼ばれるまでに至っている。このようなインクジェットプリンタは、所定の色インクを粒状に吐出することにより、所望の位置に所定色のドットを付し、画像をドットマトリクス状に表現している。この場合、カラー画像であれば、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の三色あるいはこれにブラック（K）を加えた四色の色インクを使用して再現する。

ところで、写真画質と呼ばれるようになるには、ドットが微細化することも重要であるが、色再現性も極めて重要となる。コンピュータの内部では色を赤緑青（RGB）の多階調データで表現しているにも関わらず、プリンタではCMYKの二階調データにしか対応できないため、色空間の変換と、階調変換が行われている。すなわち、RGBの多階調で表現される色を維持しながらCMYKの二階調表示で実現している。むろん、ここでは一つ一つのドットが規定どおりの濃度で発色しているということを前提としている。

しかしながら、印刷データの的には色の再現性を維持して出力されているにも関わらず、印字ヘッドごとの機体差によって色インク粒の重量が異なり、この結果、各ドットが本来の濃度で発色しているとはいえない場合がある。

上述した従来のカラーインクジェットプリンタにおいては、印字ヘッドの機体差によって吐出するインク粒の量が異なると、各ドットが本来の濃度で発色しているとはいえなくなり、結果的に色の再現性が劣化することがあるという課題があった。

このため、本出願人の場合、あらかじめ印刷データを修正して機体差を補償しておき、修正後の印刷データに基づいて印刷することによって色の再現性を向上させることにした。このような修正は修正テーブルを使用する。この修正テーブルを作成するには、まず、基準重量の色インク粒を吐出する基準印字ヘッドにて全階調にわたってパッチを印刷するとともに、機体差のある印字ヘッドでも同様に全階調にわたってパッチを印刷する。そして、各パッチを対比して誤差のないパッチ同士の組み合わせを求め、その組み合わせ一覧を修正テーブルとしている。

このようにパッチを比較して対比する必要があるため、再現可能な全色についてパッチを対比することはとてもできない。従って、各要素色毎に修正テーブルを作成したところ、単色を印刷する場合には基準ヘッドの場合とほぼ同様の発色を得ることができたが、混色になると再びずれが生じてしまった。

本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、印字ヘッドなどの機体差に関わらずより正確に色を再現できるようにすることが可能な印刷データ修正装置、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体の提供を目的とする。

発明の開示

印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するために上記印刷データを修正する印刷データ修正装置であって、

予め単色において求められている使用量の偏りを補償するための修正量を、各要素色を組み合わせる実現する混色時に低減させて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正装置。

上記目的を達成するため、請求の範囲第1項にかかる発明は、印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するために上記印刷データを修正する印刷データ修正装置であって、予め単色において求められている使用量の偏りを補償するための修正量を、各要素色を組み合わせる実現する混色時に低減させて上記印刷データを修正する構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第1項にかかる発明においては、印刷装置の機体差などに起因して生じる記録材の使用量の偏りに対応して、予め単色において求められている使用量の偏りを補償するための修正量を得ておくとともに、各要素色を組み合わせる実現する混色時に同修正量を低減させて上記印刷データを修正する。

単色時の修正量を混色に適用したときには単色として設定した修正量が強すぎるという実験結果が得られた。これは各種の要因が考えられるが、混色することによって各要素色毎の修正量が強く影響しすぎると

考えるのが妥当であり、混色時に同修正量を低減することによって、単色の状態で設定した修正量がそのまま混色の場合に使用されることにはならず、混色の再現性が向上することになる。この場合、混色次数も二次色、三次色というように幅があり、次数が増加するにつれて単色の場合の修正量の影響度が低下していくと判断できる。従って、ドット毎にその混色次数を判定して最適となるように低減させることにより、色の再現性が向上する。

ここにおいて、混色時に修正量を低減させる適応手法は大きく分けて二通り考えられる。その一つは各画素ごとに最適な修正量を得るものであり、具体的な一例として、請求の範囲第2項にかかる発明は、請求の範囲第1項に記載の印刷データ修正装置において、各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶する修正量記憶手段と、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整する修正量調整手段と、この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正する第一の修正手段とを具備する構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第2項にかかる発明においては、印刷装置の機体差などに起因して生じる記録材の使用量の偏りに対応して修正量記憶手段は各要素色毎に同使用量の偏りを補償するための修正量を記憶しており、修正量調整手段は各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させた修正量とする。そして、第一の修正手段はこの調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正する。

修正量記憶手段は各要素色毎に記録材の使用量の偏りを補償することができるよう修正量を記憶すればよく、同修正量は各種の態様で実現可能である。例えば、印刷データが階調データであることを前提にする

と、各階調毎に対応する変換データを備える変換テーブルの形態として記憶しておいても良いし、印刷データを入力して所定の演算を行う関数としてその演算パラメータを記憶するものでも構わない。さらに、必ずしも個別に記憶しているのではなく、融合したり圧縮したような形態で記憶するものであっても構わない。

修正量調整手段は各ドットごとに混色次数を判定して修正量を低減できればよく、混色次数の判定には各種の手法を採用可能である。その一例として、請求の範囲第3項にかかる発明は、請求の範囲第2項に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色の成分量のバラツキを判定し、均等にばらついている場合に最も混色次数が高いと判断する構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第3項にかかる発明においては、修正量調整手段は、各要素色の成分量のバラツキを判定する。各要素色が同程度の成分量であれば同等の割合で混ざっているので混色次数は大きいと判断できるし、たとえ混色していてもある要素色に対して他の要素色の成分量が小さければ修正量を考慮するにあたって影響度を低く考えて混色次数を小さいと判断するのは妥当である。従って、各要素色の成分量が均等にばらついている場合に最も混色次数が高いと判断する。

成分量のバラツキを求める手法は各種のものを採用可能であり、必ずしも特定のものに限る必要はない。そのような中で簡易的な手法の一例として、請求の範囲第4項にかかる発明は、請求の範囲第3項に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色毎の最低成分量と上記成分量の平均値との割合に基づいて上記バラツキを判定する構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第4項にかかる発明においては、修正量調整手段が各要素色毎の最低成分量と上記成分量の平均値との割合

を求める。ここでは割合を求めるものであり、三つの要素色があればその合計値に対して最低値の三倍との比を求めるようなものも含まれる。そして、この比に基づいて上記バラツキを判定する。

修正量調整手段が混色次数を判定するにあたっては成分量に基づいて判定するものに限られる必要はなく、請求の範囲第5項にかかる発明は、請求の範囲第2項に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、彩度を判定して同彩度が低い場合に混色次数が高いと判断する構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第5項にかかる発明においては、修正量調整手段が彩度を判定するが、この彩度は成分量のバラツキ具合と性質的に類似しており、彩度が低い場合には各要素色が均等であるし、同彩度が高い場合には各要素色の差が大きいことが多い。従って、彩度が容易に判定しうる場合には混色次数を判定する手法として採用可能である。

この修正量調整手段がドット毎に修正量を低減させる調整量を求めるにあたり、どの時点で調整量を求めるかも任意である。その一例として、請求の範囲第6項にかかる発明は、請求の範囲第2項～請求の範囲第5項のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各ドット毎の印刷データについて上記混色次数を判定して上記修正量の調整量を求める構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第6項にかかる発明においては、修正量調整手段が各ドット毎に印刷データが入力されるたびにその混色次数を判定し、修正量の調整量を求める。むろん、印刷データが入力されるのがある単位毎であればそのような単位毎に判定する場合も含まれる。すなわち、印刷データの流れに即して修正量を調整していくものである。

これに対し、他の一例として、請求の範囲第7項にかかる発明は、請求の範囲第2項～請求の範囲第5項のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色の組み合わせに基づいて予め修正量の調整量を求める構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第7項にかかる発明においては、上記修正量調整手段が各要素色の組み合わせに基づいて予め修正量の調整量を求める。予め求めておいた調整量は変換テーブルなどとしても良いし、あるいは色変換などの他の変換テーブルがある場合にはそれらに組み込むようにして一度の参照で色変換と修正とが実行できるようにしても良い。

一方、混色時に修正量を低減させる適応手法のもう一つは、印刷物全体としての修正量を得るものであり、具体的な一例として、請求の範囲第8項にかかる発明は、請求の範囲第1項に記載の印刷データ修正装置において、各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する所定の修正量に基づいて上記印刷データを修正する第二の修正手段と、各要素色を組み合わせで実現する混色時に単色時よりも上記第二の修正手段による上記修正量を低減させる修正量低減手段とを具備する構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第8項にかかる発明においては、第二の修正手段は各要素色毎に設定した記録材の使用量の偏りを補償する所定の修正量に基づいて印刷データを修正し、当該修正された印刷データに基づいて印刷装置は各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させ、複数の要素色でカラー画像を印刷出力する。この場合、修正量低減手段は上記第二の修正手段が印刷データを修正するにあたって各要素色を組み合わせで実現する混色時には単色時よりも上記修正量を低減させている。

単色時の修正量を混色に適用したときには単色として設定した修正量が強すぎるという実験結果が得られた。これは各種の要因が考えられるが、混色することによって各要素色毎の修正量が強く影響しすぎると考えるのが妥当であり、混色時に同修正量を低減することによって、単色の状態で設定した修正量がそのまま混色の場合に使用されることにはならず、混色の再現性が向上することになる。

ここで、第二の修正手段は、少なくとも各要素色毎に単色での修正量を備えており、修正量低減手段の指示に基づいて同修正量を低減させて印刷データを修正する。修正するのは各印刷データ毎に個別に行っても良いし、同印刷データが参照することになる変換テーブルなどがあれば同変換テーブルを一括的に修正しておき、個々に同変換テーブルを参照すれば変換と修正とが行われるようなものでも良い。

また、修正量低減手段は結果的に混色時には単色時よりも第二の修正手段による修正量を低減させればよく、その低減量は画一的ではない。ただし、その一例として、請求の範囲第9項にかかる発明は、請求の範囲第8項に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量低減手段は、混色する色数が多くなるにつれて上記修正量をより低減させる構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第9項にかかる発明においては、混色する色数が多くなればなるほど、修正量低減手段は修正量を低減させていく。

単色時の設定を混色時に使用するとずれが生じるのは単色時の修正量が強すぎると考えられ、この考え方を延長させると混色する色数が増えるほど修正量を弱めていくと好適となる。

修正量を低減させるにあたってその傾向は上述したとおりであるが、現実には単色もあるし、混色もあり、さらにその色数も雑多である。従

って、修正量を決定するには調整が必要となる。そのような場合に好適な一例として、請求の範囲第10項にかかる発明は、請求の範囲第8項または請求の範囲第9項のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記修正量低減手段は、混色する色数に応じた最適な低減量を記憶する低減量記憶手段と、各画素の混色する色数を集計するとともに画素数に対応する重み付けで上記低減量を加算する低減量重み付け加算手段とを具備する構成としてある。

上記のように構成した請求の範囲第10項にかかる発明においては、低減量記憶手段が混色する色数に応じた最適な低減量を記憶しており、低減量重み付け加算手段が各画素の混色する色数を集計するとともに画素数に対応する重み付けで上記低減量を加算する。

従って、混色する色数ごとに最適な低減量がその画素数の割合に応じた重み付けで加算されることになり、印刷物全体として調和のとれた低減量となる。

このように各要素色毎に設定した修正量を混色時には低減して適用する手法は必ずしも実体のある装置でなければならないわけではなく、その一例として、請求の範囲第11項にかかる発明は、印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するために上記印刷データを修正する印刷データ修正方法であって、予め単色において求められている使用量の偏りを補償するための修正量を、各要素色を組み合わせる実現する混色時に低減させて上記印刷データを修正する構成としてある。

また、各画素ごとに最適な修正量を得る観点から、請求の範囲第12項にかかる発明は、請求の範囲第11項に記載の印刷データ修正方法において、各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修

正量を記憶するとともに、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整し、この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正する構成としてある。

さらに、印刷物全体としての修正量を得る観点から、請求の範囲第13項にかかる発明は、請求の範囲第11項に記載の印刷データ修正方法において、各要素色毎に上記記録材の使用量の偏りを補償する所定の修正量を設定してあるとともに、各要素色を組み合わせる実現する混色時に単色時よりも同修正量を低減させて上記印刷データを修正する構成としてある。

すなわち、必ずしも実体のある装置で修正する作業に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。

ところで、上述したように印刷データを修正する印刷データ修正装置は単独で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としては各種の態様を含むものである。また、ハードウェアで実現されたり、ソフトウェアで実現されるなど、適宜、変更可能である。

発明の思想の具現化例として色修正するソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録したソフトウェア記録媒体上においても当然に存在し、利用されるといわざるをえない。

その一例として、請求の範囲第14項にかかる発明は、印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するためにコンピュータにて上記印刷データを修正する印刷データ修正プログラムを記録した媒体であって、予め単色において求められている使用量の偏りを補償する

ための修正量を、各要素色を組み合わせる実現する混色時に低減させて上記印刷データを修正する構成としてある。

また、各画素ごとに最適な修正量を得る観点から、請求の範囲第15項にかかる発明は、請求の範囲第14項に記載の印刷データ修正プログラムを記録した媒体において、各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶するとともに、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整し、この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正する構成としてある。

さらに、印刷物全体としての修正量を得る観点から、請求の範囲第16項にかかる発明は、請求の範囲第14項に記載の印刷データ修正プログラムを記録した媒体において、各要素色毎に上記記録材の使用量の偏りを補償する所定の修正量を設定してあるとともに、各要素色を組み合わせる実現する混色時に単色時よりも同修正量を低減させて上記印刷データを修正する構成としてある。

むろん、そのソフトウェア記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなるソフトウェア記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、供給方法として通信回線を利用して行う場合でも本発明が利用されていることには変わりないし、半導体チップに書き込まれたようなものであっても同様である。

さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部をソフトウェア記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

以上説明したように本発明は、混色時に修正量を弱めることによって機体差による色ずれを無くし、色の再現性を向上させることが可能な印刷データ修正装置を提供することができる。

また、請求の範囲第2項にかかる発明によれば、各要素色毎に修正量を設定するという意味で混色の修正量を求めるような困難さをなくすることができる。

さらに、請求の範囲第3項にかかる発明によれば、成分量を参照して混色次数を求めることにより、単なる混色数だけでなくその影響度をも判定させることができ、色の再現性を向上できる。

さらに、請求の範囲第4項にかかる発明によれば、成分量のバラツキを比較的簡易な演算で算出できる。

さらに、請求の範囲第5項にかかる発明によれば、彩度という色彩の一つの再現要素を利用して混色次数を求めることができ、彩度を他の理由によって求めている場合などにおいて好適である。

さらに、請求の範囲第6項にかかる発明によれば、ドット毎に調整量を求めることにより必要な色だけに演算を行い、使用しない色についてまで調整量を求める必要が無くなる。特に、その結果をキャッシングすればより演算量は低減する。

さらに、請求の範囲第7項にかかる発明によれば、最初に調整量を求めて変換テーブルを形成しておけば以後は参照するだけであるし、他の変換テーブルを参照する場合には参照の手間も減ることになる。

さらに、請求の範囲第8項にかかる発明によれば、各要素色毎に修正量を設定するという意味で混色の修正量を求めるような困難さをなくすることができる。

さらに、請求の範囲第9項にかかる発明によれば、混色色数が多くなるほど修正量を低減させることにより、色数が多くなる場合の各色単独

での修正量が弱まり、良好な色再現性を実現できる。

さらに、請求の範囲第10項にかかる発明によれば、混色色数ごとの画素数を集計してそれぞれに最適な低減量を重み付け加算するため、調和のとれた低減量を求めることができる。

そして、同様に、請求の範囲第11項～請求の範囲第13項にかかる発明によれば、同様に混色時の色再現性を向上させることが可能な印刷データ修正方法を提供することができる。

また、請求の範囲第14項～請求の範囲第16項にかかる発明によれば、同様に混色時の色再現性を向上させることが可能な印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体を提供することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第一の印刷データ修正装置のクレーム対応図である。

第2図は、同印刷データ修正装置が適用される印刷システムの具体的なハードウェア構成例を示すブロック図である。

第3図は、プリンタの概略ブロック図である。

第4図は、同プリンタにおける印字ヘッドユニットの概略説明図である。

第5図は、同印字ヘッドユニットで色インクを吐出させる状況を示す概略説明図である。

第6図は、バブルジェット方式の印字ヘッドで色インクを吐出させる状況を示す概略説明図である。

第7図は、電子写真方式のプリンタの概略説明図である。

第8図は、本発明の印刷データ修正装置の他の適用例を示す概略ブロック図である。

第 9 図は、印刷処理の具体的手順を示すブロック図である。

第 10 図は、色変換テーブルの書き換え手順を示すフローチャートである。

第 11 図は、印刷するパッチを示す図である。

第 12 図は、基準印字ヘッドによるパッチと機体差のある印字ヘッドによるパッチの比較状況を示す図である。

第 13 図は、係数を変化させた補正ルックアップテーブルを示す図である。

第 14 図は、画素の成分に応じて混色回数に応じた係数を重み付け加算する状況を示す図である。

第 15 図は、グレイ度と係数の他の対応例を示すグラフである。

第 16 図は、グレイ度の具体例を示す図である。

第 17 図は、彩度を利用する際の $L^*a^*b^*$ 表色空間を示す図である。

第 18 図は、第一のプリンタドライバのフローチャートである。

第 19 図は、本発明の第二の印刷データ修正装置のクレーム対応図である。

第 20 図は、色変換テーブルの書き換え手順を示すフローチャートである。

第 21 図は、画素の分布割合に応じて係数を決定する場合のヒストグラムを示す図である。

第 22 図は、同じく画素の分布割合に対応するヒストグラムであって集計時にしきい値を利用した場合の図である。

第 23 図は、第二のプリンタドライバのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面にもとづいて本発明の第一の実施形態を説明する。

図１は、本発明の第一の実施形態にかかる印刷データ修正装置をクレーム対応図により示しており、図２は同印刷データ修正装置を適用した印刷システムのハードウェア構成例をブロック図により示している。

この印刷システムは、概略、画像入力装置１０と、画像処理装置２０と、印刷装置３０とに分類できる。画像入力装置１０としては、スキャナ１１やデジタルスチルカメラ１２あるいはビデオカメラ１４などが該当するし、画像処理装置２０としては、コンピュータ２１とハードディスク２２とキーボード２３とＣＤ－ＲＯＭドライブ２４とフロッピーディスクドライブ２５とモデム２６とディスプレイ２７などが該当し、印刷装置３０の具体例はプリンタ３１等が該当する。なお、モデム２６については公衆通信回線に接続され、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。

ここで、画像入力装置１０としてのスキャナ１１やデジタルスチルカメラ１２は画像データとしてＲＧＢ（緑、青、赤）の２５６階調の画像データを出力し、印刷装置３０としてのプリンタ３１はＣＭＹＫ（シアン、マゼンダ、イエロー、ブラック）の二階調の画像データを入力として必要とする。従って、画像処理装置２０としてのコンピュータ２１内では上記２５６階調の画像データを入力して所定の画像処理及び印刷処理を行い、二階調の画像データとして出力する。なお、コンピュータ２１内ではオペレーティングシステム２１ａが稼働しており、プリンタ３１やディスプレイ２７に対応したプリンタドライバ２１ｂやディスプレイドライバ２１ｃが組み込まれているとともに、アプリケーション２１

d はオペレーティングシステム 21 a にて処理の実行を制御され、ディスプレイドライバ 21 c と連携してディスプレイ 27 への表示を行うとともに、必要に応じてプリンタドライバ 21 b と連携して印刷処理を実行している。

本実施形態においては、印刷データ修正装置 30 a はこのような印刷システムにおいて印刷データを生成する過程において、同生成された印刷データを入力し、所定のデータ修正を行って出力する。この場合、修正量記憶手段 30 a 1 は後述するようにして各要素色毎に機体差を修正するための修正量を保持しており、修正量調整手段 30 a 2 は各ドットごとに混色次数を判定して低減指示を出し、第一の修正手段 30 a 3 は同修正量調整手段 30 a 2 からの修正量低減指示に基づいて修正量記憶手段 30 a 1 が記憶する各要素色毎の修正量を低減させつつ実質的な意味でデータ修正を行うことになる。以下、この工程を詳細に説明する。

まず、修正された印刷データに基づいて印刷を行うプリンタ 31 について説明する。図 3 はプリンタ 31 の概略構成を示しており、三つの印字ヘッドユニットからなる印字ヘッド 31 a と、この印字ヘッド 31 a を制御する印字ヘッドコントローラ 31 b と、当該印字ヘッド 31 a を桁方向に移動させる印字ヘッド桁移動モータ 31 c と、印字用紙を行方向に送る紙送りモータ 31 d と、これらの印字ヘッドコントローラ 31 b と印字ヘッド桁移動モータ 31 c と紙送りモータ 31 d における外部機器とのインターフェイスにあたるプリンタコントローラ 31 e とからなるドット印刷機構を備え、印刷データに応じて画像印刷可能となっている。

図 4 は印字ヘッド 31 a のより具体的な構成を示しており、図 5 はインク吐出時の動作を示している。印字ヘッド 31 a には色インクタンク 31 a 1 からノズル 31 a 2 へと至る微細な管路 31 a 3 が形成されて

おり、同管路 3 1 a 3 の終端部分にはインク室 3 1 a 4 が形成されている。このインク室 3 1 a 4 の壁面は可撓性を有する素材で形成され、この壁面に電歪素子であるピエゾ素子 3 1 a 5 が備えられている。このピエゾ素子 3 1 a 5 は電圧を印加することによって結晶構造が歪み、高速な電気-機械エネルギー変換を行うものであるが、かかる結晶構造の歪み動作によって上記インク室 3 1 a 4 の壁面を押し、当該インク室 3 1 a 4 の容積を減少させる。すると、このインク室 3 1 a 4 に連通するノズル 3 1 a 2 からは所定量の色インク粒が勢いよく吐出することになる。このポンプ構造をマイクロポンプ機構と呼ぶことにする。

なお、一つの印字ヘッドユニットには独立した二列のノズル 3 1 a 2 が形成されており、各列のノズル 3 1 a 2 には独立して色インクが供給されるようになっている。従って、三つの印字ヘッドユニットでそれぞれ二列のノズルを備えることになり、最大限に利用して六色の色インクを使用することも可能である。図 3 に示す例では、左列の印字ヘッドユニットにおける二列を黒インクに利用し、中程の印字ヘッドユニットにおける一列だけを使用してシアン色インクに利用し、右列の印字ヘッドユニットにおける左右の二列をそれぞれマゼンタ色インクとイエロー色インクに利用している。

このように、本実施形態においては、マイクロポンプ機構を採用するインクジェット方式のプリンタ 3 1 について適用している。インクジェット方式からなるドット付着機構を有するプリンタ 3 1 においては、上述した印字ヘッド 3 1 a から一つのドットについて一つのインク粒を吐出させて印字させる。しかしながら、このようにして付される一つのドットの大きさが必ずしも一定ではなく、印字ヘッド 3 1 a に機体差が生じている。いわゆる重ね打ちによって印刷濃度が変化しないものにおいては、ドットの大きさは即ち印刷濃度に影響を与える。従って、ドット

の大きさに機体差が生じるものにおいては印刷濃度にバラツキが生じ、カラーにおいては色のバランスと明度として、また、モノクロにおいてはグレイの濃さとしてバラツキが生じることになる。

本実施形態では、マイクロポンプ機構を採用するインクジェット方式のプリンタ 31 を説明したが、ドットの大きさに機体差が生じるようなものであれば、他のドット付着機構を有するプリンタにおいても適用可能である。

例えば、図 6 に示すようにノズル 31 a 6 近傍の管路 31 a 7 の壁面にヒータ 31 a 8 を設けておき、このヒータ 31 a 8 に加熱して気泡を発生させ、その圧力で色インクを吐出するようなバブルジェット方式のポンプ機構も実用化されている。この場合においても、ヒータ 31 a 8 の能力やノズル 31 a 6 の開口形状などによって機体差が生じてしまうのは否めない。

また、他の機構として図 7 にはいわゆる電子写真方式のプリンタ 33 の概略構成を示している。感光体としての回転ドラム 33 a の周縁には回転方向に対応して帯電装置 33 b と露光装置 33 c と現像装置 33 d と転写装置 33 e とが配置され、帯電装置 33 b にて回転ドラム 33 a の周面を均一に帯電させた後、露光装置 33 c によって画像部分の帯電を除去し、現像装置 33 d で帯電していない部分にトナーを付着させ、転写装置 33 e によって同トナーを記録媒体としての紙上に転写させる。その後、ヒータ 33 f とローラ 33 g との間を通過させて同トナーを溶融して紙に定着させている。

このような電子写真方式のプリンタ 33 の場合でも、帯電装置 33 b や露光装置 33 c あるいは回転ドラム 33 a 自身の機体差によって付着されるトナーの量にバラツキが生じる。従って、インクジェット方式のプリンタ 31 と同様の問題が生じている。

本実施形態においては、画像入力装置 10 と印刷装置 30 との間にコンピュータシステムを組み込んで印刷処理を行うようにしているが、必ずしもかかるコンピュータシステムを必要とするわけではない。例えば、図 8 に示すように、コンピュータシステムを介することなく画像データを入力して印刷するプリンタ 32 においては、スキャナ 11b やデジタルスチルカメラ 12b あるいはモデム 26b 等を介して入力される印刷データとしての画像データを入力し、機体差を解消するような修正を行うように構成することも可能である。

次に、このようなプリンタ 31 に対して印刷データが出力される過程について説明する。図 9 は画像データの流れを示しており、画像入力装置 10 がドットマトリクス状の画素として表した RGB の多階調（256 階調）の画像データを画像処理装置 20 へ出力し、同画像処理装置 20 は所定の画像処理をするとともに CMYK の二階調の画像データ（二値データ）として印刷装置 30 へ出力する。画像処理装置 20 内では RGB 色空間から CMYK 色空間への変換処理を行い、この処理で RGB の 256 階調の画像データは CMYK の 256 階調の画像データに変換される。次に印刷装置 30 が入力可能なデータが 2 階調であることに鑑み、256 階調の画像データを 2 階調の画像データに変換するハーフトーン処理を実行する。画像データはこのような過程を経て印刷データとして印刷装置 30 に出力されるが、それ以前の過程においても実質的に同じ画像についてのデータであるので広義の意味で印刷データと呼ぶことができる。そして、上述した印刷データ修正装置 30a は原理的にもどの段階の印刷データに対して修正処理を行うことも可能であり、本実施形態においては、色変換処理と同時に CMYK の 256 階調の画像データに対して行なうものとする。

図 10 は色変換処理として修正処理を行うための色変換テーブルの書

き換え手順を示している。ここでその手順に従ってその内容を説明する。

先ず、ステップS100では一次色（単色）での補正ルックアップテーブルを作成する。ここでこの補正ルックアップテーブルの作成手順を説明する。前述したように、まず、基準重量の色インク粒を吐出する基準印字ヘッド31aにて全階調にわたってパッチを印刷する。本実施形態においては、256階調であるので、印刷したパッチは図11に示すように縦横16ずつの升目状になる。次に、機体差のある印字ヘッド31aでも同様に全階調にわたってパッチを印刷する。機体差のある印字ヘッド31aでは吐出されるインク粒の重量がずれているので印刷濃度がずれ、基準印字ヘッド31aで全階調にわたって印刷したパッチとは一致しない。

従って、図12に示すように基準印字ヘッド31aで印刷した各パッチと、機体差のある印字ヘッド31aで印刷した各パッチとを個別に対比し、一致するパッチの階調を対比する。同図においては、共に所定の階調データを入力したときに印刷されたパッチであって同じ印刷濃度になったパッチ同士の組み合わせを示しており、具体的には次のことが読みとれる。

機体差のある印字ヘッドでは階調データ「0」を入力して印刷したパッチと階調データ「1」を入力して印刷したパッチとが、基準印字ヘッドで階調データ「0」を入力して印字したパッチと同じ印字濃度であったことを示している。

また、同様に機体差のある印字ヘッドでは階調データ「2」を入力して印刷したパッチと階調データ「3」を入力して印刷したパッチとが、基準印字ヘッドで階調データ「1」を入力して印字したパッチと同じ印字濃度であったことを示している。

さらに、機体差のある印字ヘッドでは階調データ「4」を入力して印刷したパッチが、基準印字ヘッドで階調データ「2」を入力して印字したパッチと同じ印字濃度であり、機体差のある印字ヘッドでは階調データ「5」を入力して印刷したパッチが、基準印字ヘッドで階調データ「3」を入力して印字したパッチと同じ印字濃度である。

むろん、この組み合わせはそのまま補正ルックアップテーブルを構成することになる。本実施形態においては三つの印字ヘッド31aを備えているため、各印字ヘッド31aごとに補正ルックアップテーブルを作成する。なお、かかる補正ルックアップテーブルは上述した修正量が内在するものといえる。すなわち、本来の階調データ「3」に求められる印字濃度は階調データ「5」に対して得られるのであって修正量は「+2」となるが、このような対応関係を全階調にわたって記録したのが補正ルックアップテーブルだからである。従って、この意味で各要素色毎の修正量を記録したものとも言える。

このようにして各印字ヘッド31aごとに作成した補正ルックアップテーブルを使用すれば一次色以外のものでも同様に補正することが可能に考えられるが、現実には二次色（例えばCとMのように二色を混合した色）や三次色（CとMとYのように三色を混合した色）というように混色状態となってくるとずれが表れる。

このため、ステップS110では上記補正ルックアップテーブルにおける修正量を低減させて二次色のパッチを印刷させる。ここで低減量の調整は所定の係数を修正量に乗算して表すものとし、同係数を「0.1」刻みとした場合の補正ルックアップテーブルを図13に示している。

ここで、同図の意味するところを説明する。まず、「 $\alpha = 1$ 」の欄が図12に示すようにして作成した本来の補正ルックアップテーブルの内容を示している。すなわち、左覧の「0～255」は入力される階調デ

ータの値であり、これに対して修正された階調データの値が「 $\alpha = 1$ 」の欄に示されている。例えば、階調データ「0」に対して修正される階調データは「0」、階調データ「2」に対して修正される階調データは「1」、階調データ「180」に対して修正される階調データは「160」、階調データ「255」に対して修正される階調データは「255」といった具合である。

そして、 α の欄が「0.9」、「0.8」、「0.7」というように徐々に減っていくに連れてこの低減量を減らしている。低階調領域や高階調領域では修正量が小さいので変化は見にくいですが、修正量が最大となる階調「180」付近を見ると、係数が「1.0」であるときに修正量として「20」階調データの差があったものが係数を「0.1」刻みに少なくしていくことによってほぼ「2」階調データずつ修正量が低減していることが分かる。むろん、二次色の場合はそれぞれの印字ヘッド31aにおける個別の補正ルックアップテーブルについて同様のものを作成しておき、同じ係数に対応するものを使用する。なお、これらの場合の係数の刻み幅は必ずしも「0.1」刻みである必要はない。

ステップ120では、このようにして二次色について印字した基準印字ヘッド31aでのパッチと、係数 $\alpha 2$ を変えた機体差のある印字ヘッド31aでのパッチとをそれぞれ測色し、全体として誤差の少なくなる係数 $\alpha 2$ を決定する。実験結果によれば、係数 $\alpha 2$ は「0.8」が最も好適であった。

次に、同様の手法で三次色についての係数 $\alpha 3$ を決定する。すなわち、ステップS130では係数 $\alpha 3$ を変えて三次色のパッチを印刷し、ステップS140では基準印字ヘッド31aでのパッチと対比して最適な係数 $\alpha 3$ を決定する。この三次色についての最適な係数 $\alpha 3$ は「0.6」位であることが確認された。

ここにおいて、二次色や三次色のパッチはそれぞれの要素色を均等に
加えて印刷したものであり、これらの場合には上述したようにして確か
められた係数が最適であると言える。しかしながら、実際の印刷データ
における各画素での要素色の混色状況は雑多であり、必ずしも二次色で
あれば係数 α_2 、三次色であれば係数 α_3 というのが最適ともいえない

ここで、各画素の成分を要素色の成分値で示した図14を参照すると
、最も大きな成分値をH、最も小さな成分値をL、中間の成分値をMと
した場合、成分値Lについては各要素色が全て満足しており、この成分
値L以上で成分値M以下の部分については二色の要素色が満足しており
、成分値M以上については一色の要素色だけが満足している。従って、
全ての要素色が満足する成分値L以下の成分 s_1 を三次色の成分と考え
、成分値L以上で成分値M以下の部分を二次色の成分と考え、成分値M
以上の部分を一次色の成分と考えて全体の成分の和Sに対するそれぞれ
の合計成分 s_1 、 s_2 、 s_3 に係数 α_3 、係数 α_2 、係数1.0を乗算
して係数 α_{10} を求めることにする。すなわち、

$$\alpha_{10} = \alpha_3 \times (s_1 / S) + \alpha_2 \times (s_2 / S) + 1.0 \times (s_3 / S)$$

… (1)

となる係数 α_{10} を利用する。

この場合において少なくとも一次色についての補正ルックアップテー
ブルを記憶するハードウェアおよびソフトウェアが修正量記憶手段30
a1を構成するし、(1)式に基づいて係数 α_{10} を算出するハードウ
ェアおよびソフトウェアが修正量調整手段30a2を構成することにな
る。

むろん、修正量調整手段 30a2 が利用する (1) 式は一例に過ぎず、少なくとも一次色の補正ルックアップテーブルを利用して二次色や三次色へと混色次数が増加するにつれて修正量を低減させるような係数 α_{10} であればよい。

例えば、その色がどれだけ三次色に近いかを示すパラメータを利用することもできる。RGB を例にとって説明すると、グレイに近ければ「100」となり、一次色に近ければ「0」となるパラメータ（グレイ度）を設定し、このグレイ度が「100」であれば係数 α_3 を採用し、同グレイ度が「0」であれば係数「1.0」を採用する。このグレイ度は次のようにして求めることができる。いま、各インク毎の入力データ値（成分量）を in_dataC1 , in_dataC2 , in_dataC3 であるとする、入力データ値の最小のもの MIN_value は、

$$MIN_value = \min(in_dataC1, in_dataC2, in_dataC3)$$

で表され、入力データ値の最大のもの MAX_value は、

$$MAX_value = \max(in_dataC1, in_dataC2, in_dataC3)$$

で表され、入力データ値の中間のもの MID_value は、

$$MID_value = \text{mid}(in_dataC1, in_dataC2, in_dataC3)$$

で表されるとき。この場合に、グレイ度 $gray$ は、

$$gray = (MIN_value \times 3) / (MIN_value + MAX_value + MID_value)$$

で表すことにする。むろん、分子を MIN_value として分母については平均値とすることもできる。また、グレイ度 $gray$ に対する

係数 α_g は、

$$\alpha_g = 1 - 0.4 \times (\text{gray} / 100) \quad \dots (2)$$

で算出できる。

本実施形態においてはグレイ度 gray と係数 α_g を (2) 式に基づいて対応させているが、微妙に調整することも可能である。例えば、図 15 はその一例としてのグラフを示しており、グレイ度 gray の高い領域では係数 α_g の変化率をやや大きくしている。

図 16 (a) はグレイ度が「100」となる場合を示している。各インクの入力データ値が一致する場合である。また、同図 (b) はグレイ度が「0」となる場合を示しており、一つの要素色だけが成分量を有する一次色の場合である。さらに、同図 (c) はグレイ度が「50」となる場合を示している。各インクの入力データ値が 1 : 2 : 3 となる場合にはグレイ度が「50」となる。この場合、係数 α_g は (2) 式より「0.8」となるが、係数 α_{10} は (1) 式より「0.7333」となり、両者は相違することになる。従って、出力結果に基づいて適宜選択すればよい。

一方、このようなグレイ度の概念は色の表現要素である彩度という概念に共通する性質を有している。図 17 は $L^*a^*b^*$ 表色空間を模式的に示している。三次元空間における上下方向に明るさ L^* をとり、水平面内の平面座標で色彩を表している。同水平面内の平面座標は a^* 軸と b^* 軸の直交座標で表され、原点に向かうほどグレイに近くなり、周縁に向かうほど鮮やかになる。むろん、原点からの距離は彩度と言え、原点からの距離はグレイ度に反比例すると言える。印刷データがこのような間接的あるいは直接的な彩度の要素を持つ場合には、この彩度を利用して係数 α_s を決定し、各要素色毎の補正ルックアップテーブルを参照するにあたって修正量が低減されるようにすることもできる。

以上の修正手法を実現することになる第一の修正手段 30 a 3 は、C M Y K の印刷データに基づいて (1) 式や (2) 式に基づく係数と補正ルックアップテーブルを利用して修正しても構わないが、R G B から C M Y K への色変換の際にも色変換テーブルを参照することになるため、この色変換テーブルを書き換えることにより、一度のテーブル参照で修正作業も終了させる。このためにステップ S 1 5 0 では決定した係数の補正ルックアップテーブルを色変換テーブルに書き込む。

上述した手順はコンピュータ 21 にてプリンタドライバ 21 b が起動されたときに実行することになり、以下、図 18 に示すプリンタドライバ 21 b のフローチャートを参照しながら上記構成からなる本実施形態の動作を説明する。

スキャナ 11 で読み込んだ画像データをプリンタ 31 で印刷する場合を想定すると、まず、コンピュータ 21 にてオペレーティングシステム 21 a が稼働しているもとで、アプリケーション 21 d を起動させ、スキャナ 11 に対して読み取りを開始させる。読み取られた画像データが同オペレーティングシステム 21 a を介してアプリケーション 21 d に取り込まれたら、所定の画像処理を行い、印刷処理を選択する。

印刷処理が選択されるとオペレーティングシステム 21 a はプリンタドライバ 21 b を起動させる。プリンタドライバ 21 b の最初の起動時には一次色の補正ルックアップテーブルがないので、ステップ S 2 0 0 の判断を経てステップ S 2 0 5 にて単色のパッチを印刷する。一方、基準印字ヘッド 31 a で印刷したパッチは別途用意しておき、各プリンタ 31 ごとに備えられている印字ヘッド 31 a で印刷したパッチと対比させ、ステップ S 2 1 0 では対応が得られた値を入力する。

この結果を利用してステップ S 2 1 5 では二次色のパッチを印刷する。このとき係数を変えていくつかのパッチを印刷し、ステップ S 2 2 0

で最適と思われるパッチについての係数 α_2 を決定する。同様にしてステップS225では三次色のパッチを印刷し、ステップS230では最適と思われるパッチについての係数 α_3 を決定する。つまり係数 α_2 と係数 α_3 は最適と思われるものについての係数を入力することになる。以上の処理は一度行っておけば印字ヘッド31aが変わらない限り有効である。

ただ、これらのステップS215～S230の処理については係数 α_2 、 α_3 を求める必要があることを前提としている。係数 α_2 、 α_3 については実験的に求めたところそれぞれ「0.8」および「0.6」という数値が好適であることが分かっており、これらの値をデフォルトとして使用しても十分効果的な結果を得られる。従って、少なくともステップS205、S210にて単色のパッチを印刷して所定の対応値さえ入力できれば、ステップS215～S230の処理を省略するようにしても構わない。

最初の起動時は上述した印刷と入力とを行うとともに、次のステップS240では色変換テーブルに書き込む処理を行う。すなわち、色変換テーブルの各色毎に(1)式または(2)式を利用して修正量を低減させた上、変換値を演算して書き換える。

この後、アプリケーション21dで作成されたRGBの印刷データをステップS250にてCMYKの印刷データに色変換する。むろん、このときの色変換に使用されるのはステップS240にて所定の修正量を書き込まれている色変換テーブルであり、色変換と同時に必要な修正も加えられている。

色変換が終了した時点では印刷データは256階調のままであるから、ステップS255ではプリンタ31で入力可能な2階調の印刷データに変換して同プリンタ31に出力する。プリンタ31がかかる印刷デー

タを入力した場合、照準色の近辺で補正ルックアップテーブルの低減量が最適な値となっており、基準印字ヘッド31aで印刷する場合と同様に色ずれのないきれいな印刷が可能となる。

このように、インクジェット方式のプリンタ31のようなドットを構成する色インクなどの記録材が機体差によって変動する場合、各色ごとに色ずれの修正量を設定することは不可能であるが、少なくとも単色での修正量を求めておいた上で、各ドットの混色次数を判定し、混色次数が増えるに従って同修正量を低減させつつ適用することにより、各ドットの混色次数に応じた最適な修正量で修正され、機体差を補償して色再現性を向上させることができる。

次に、本発明の第二の実施形態を説明する。

図19は、本発明の第二の実施形態にかかる印刷データ修正装置をクレーム対応図により示している。

本実施形態においては、印刷データ修正装置30bはこのような印刷システムにおいて印刷データを生成する過程において、同生成された印刷データを入力し、所定のデータ修正を行って出力する。この場合、第二の修正手段30b1は後述するようにして予め各要素色毎に機体差を修正するための修正量を保持しており、修正量低減手段30b2からの低減指示によって同修正量を低減させ、印刷データを修正する。以下、この工程を詳細に説明する。

図20は色変換処理として修正処理を行うための色変換テーブルの書き換え手順を示している。ここでその手順に従ってその内容を説明する。ただし、ステップS300～ステップS340については、第一の実施形態と全く同様である。新たにステップS350の処理を実行する。

このように一次色から三次色までそれぞれに最適な係数がある一方で、印刷データには一次色から三次色まで雑多に含まれている。従って、

どの次元の色の再現性を重視するかによって係数は調整せざるを得ない。ステップ S 3 5 0 ではそのような照準色を決定し、どの係数を採用するかを決定する。すなわち、照準色が二次色であれば「 $\alpha = 0.8$ 」とし、照準色が三次色であれば「 $\alpha = 0.6$ 」とする。むろん、この場合も図 1 4 に示したものと同様に、(1) 式から係数を特定しても良い。

なお、ここでは照準色を決め、その照準色によって係数を決定するようにしているが、実際の一次色と二次色と三次色の画素数を集計して係数を決めるようにしても良い。図 2 1 は、印刷データの全画素に基づいて一次色～三次色の画素数を集計した結果を示している。この集計結果から係数に重み付けする。同図に示す例では、一次色の画素数が s 4 個、二次色の画素数が s 5 個、三次色の画素数が s 6 個であるため、全画素数の ($S = s 4 + s 5 + s 6$) 個に対する割合で係数を重み付け加算する。

すなわち、

$$\alpha 2 0 = 1.0 \times (s 4 / S) + \alpha 2 \times (s 5 / S) + \alpha 3 \times (s 6 / S)$$

… (3)

となる係数 $\alpha 2 0$ を利用する。一方、ある要素色の成分に対して別の要素色の成分が少しでも混ざっている場合に必ずしも二次色であるとか三次色であるというように判断すると一次色や二次色の数はかなり少なくなってしまう。しかしながら、このような場合にはより強めに修正をかけたとしてももともとの成分が小さいので悪影響は少ない。従って、相対的に他の要素色が無視できないような混色状態に限り二次色であるとか三次色であるという判断を行うのも有効である。

図 2 2 は一例として各要素色毎の成分比に基づく判断を行なった場合の集計結果を示しており、最大の成分値のものに対して 2 0 % 以下の成

分値の要素色を無視した場合である。このようにした結果、一次色や二次色の画素数が増え、係数 $\alpha 20$ を求める際にも影響を与えることになる。

以上のように、印刷データに基づいて画素を集計し、その集計結果を反映させる場合には、一次色、二次色、三次色毎に最適な係数が得られているため、これらを記憶するハードウェア及びソフトウェアが低減量記憶手段を構成し、また、現実の印刷データから一次色、二次色、三次色毎の画素数を集計して重み付け加算する処理が低減量重み付け加算手段を構成することになる。

色修正はCMYKの印刷データでこの補正ルックアップテーブルを参照しても構わないが、RGBからCMYKへの変換の際にも色変換テーブルを参照することになるため、この色変換テーブルを書き換えることにより、一度のテーブル参照で修正作業も終了させる。このため、ステップS360では決定した係数の補正ルックアップテーブルを色変換テーブルに書き込む。むろん、このようにして照準色に対応させて係数を決定し、同係数を乗算した修正量を色変換テーブルに書き込むことになるため、これらの処理が修正量低減手段30b2を構成する。

本実施形態においても上述した手順はコンピュータ21にてプリンタドライバ21bが起動されたときに実行することになり、以下、図23に示すプリンタドライバ21bのフローチャートを参照しながら上記構成からなる本実施形態の動作を説明する。

本実施形態においても、最初の起動時にはステップS200～S230と全く同様にしてステップS400～S430にてバッチの印刷とそれに伴って最適係数 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ を入力する。

また、最初の起動時は上述した印刷と入力とを行うとともに、次のステップS435での照準色を決定し、対応する係数を決定してステップ

S 4 4 0 では色変換テーブルに書き込む処理を行う。

但し、ここでの処理は照準色を変化させたい場合に実行する必要がある、ステップ S 4 0 0 にて一次色の補正ルックアップテーブルを作成する必要があると判断された場合でもステップ S 4 4 5 にて照準色を変更する必要があるかないかを問い合わせ、必要があればステップ S 4 3 5 , S 4 4 0 の処理を実行することになる。

この後、アプリケーション 2 1 d で作成された R G B の印刷データをステップ S 4 5 0 にて C M Y K の印刷データに色変換する。むろん、このときの色変換に使用されるのはステップ S 4 4 0 にて所定の修正量が書き込まれている色変換テーブルであり、色変換と同時に必要な修正も加えられている。

色変換が終了した時点では印刷データは 2 5 6 階調のままであるから、ステップ S 4 5 5 ではプリンタ 3 1 で入力可能な 2 階調の印刷データに変換して同プリンタ 3 1 に出力する。プリンタ 3 1 がかかる印刷データを入力した場合、照準色の近辺で補正ルックアップテーブルの低減量が最適な値となっており、基準印字ヘッド 3 1 a で印字する場合と同様に色ずれのないきれいな印字が可能となる。

このように、インクジェット方式のプリンタ 3 1 のようにドットを構成する色インクなどの記録材が機体差によって変動する場合、各色ごとに色ずれの修正量を設定することは不可能であるが、少なくとも単色での修正量を求めておき、照準色を決めれば最適な低減量で単色の修正量を低減させて適用することにより、二次色や三次色においても容易に好適な色修正が可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するために上記印刷データを修正する印刷データ修正装置であって、

予め単色において求められている使用量の偏りを補償するための修正量を、各要素色を組み合わせる混色時に低減させて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正装置。

2. 上記請求の範囲第1項に記載の印刷データ修正装置において、

各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶する修正量記憶手段と、

各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整する修正量調整手段と、

この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正する第一の修正手段とを具備することを特徴とする印刷データ修正装置。

3. 上記請求の範囲第2項に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色の成分量のバラツキを判定し、均等にばらついている場合に最も混色次数が高いと判断することを特徴とする印刷データ修正装置。

4. 上記請求の範囲第3項に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色毎の最低成分量と上記成分量の平均値との

割合に基づいて上記バラツキを判定することを特徴とする印刷データ修正装置。

5. 上記請求の範囲第2項に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、彩度を判定して同彩度が低い場合に混色次数が高いと判断することを特徴とする印刷データ修正装置。

6. 上記請求の範囲第2項～請求の範囲第5項のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各ドット毎の印刷データについて上記混色次数を判定して上記修正量の調整量を求めることを特徴とする印刷データ修正装置。

7. 上記請求の範囲第2項～請求の範囲第5項のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色の組み合わせに基づいて予め修正量の調整量を求めておくことを特徴とする印刷データ修正装置。

8. 上記請求の範囲第1項に記載の印刷データ修正装置において、
各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する所定の修正量に基づいて上記印刷データを修正する第二の修正手段と、

各要素色を組み合わせる実現する混色時に単色時よりも上記第二の修正手段による上記修正量を低減させる修正量低減手段とを具備することを特徴とする印刷データ修正装置。

9. 上記請求の範囲第8項に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量低減手段は、混色する色数が多くなるにつれて上記修正量をより

低減させることを特徴とする印刷データ修正装置。

10. 上記請求の範囲第8項または請求の範囲第9項のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記修正量低減手段は、混色する色数に応じた最適な低減量を記憶する低減量記憶手段と、各画素の混色する色数を集計するとともに画素数に対応する重み付けで上記低減量を加算する低減量重み付け加算手段とを具備することを特徴とする印刷データ修正装置。

11. 印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するために上記印刷データを修正する印刷データ修正方法であって、予め単色において求められている使用量の偏りを補償するための修正量を、各要素色を組み合わせる混色時に低減させて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正方法。

12. 上記請求の範囲第11項に記載の印刷データ修正方法において、各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶するとともに、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整し、この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正方法。

13. 上記請求の範囲第11項に記載の印刷データ修正方法において、各要素色毎に上記記録材の使用量の偏りを補償する所定の修正量を設定

してあるとともに、各要素色を組み合わせる実現する混色時に単色時よりも同修正量を低減させて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正方法。

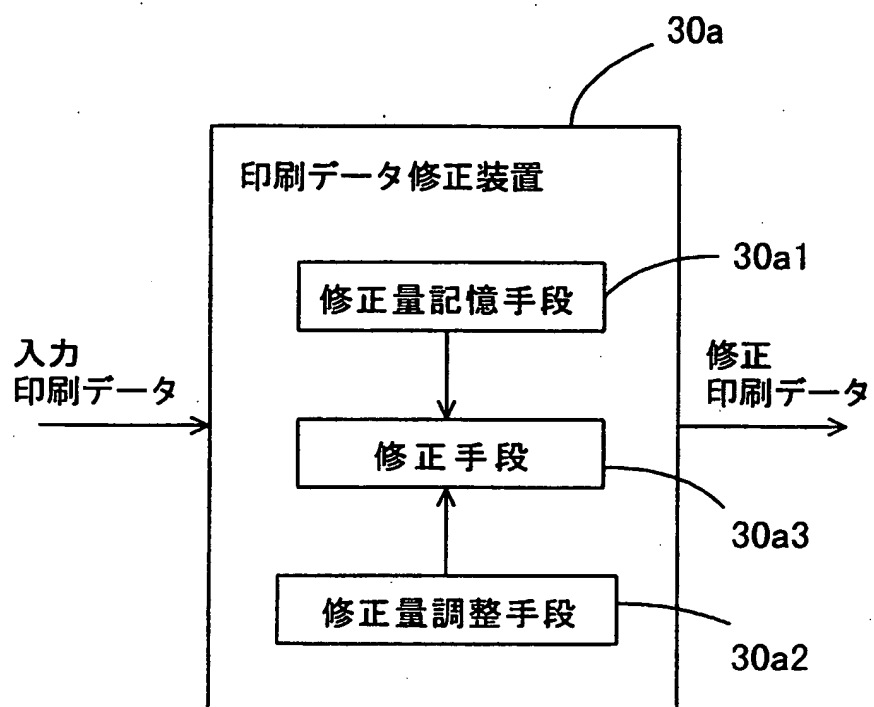
14. 印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するためにコンピュータにて上記印刷データを修正する印刷データ修正プログラムを記録した媒体であって、予め単色において求められている使用量の偏りを補償するための修正量を、各要素色を組み合わせる実現する混色時に低減させて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体。

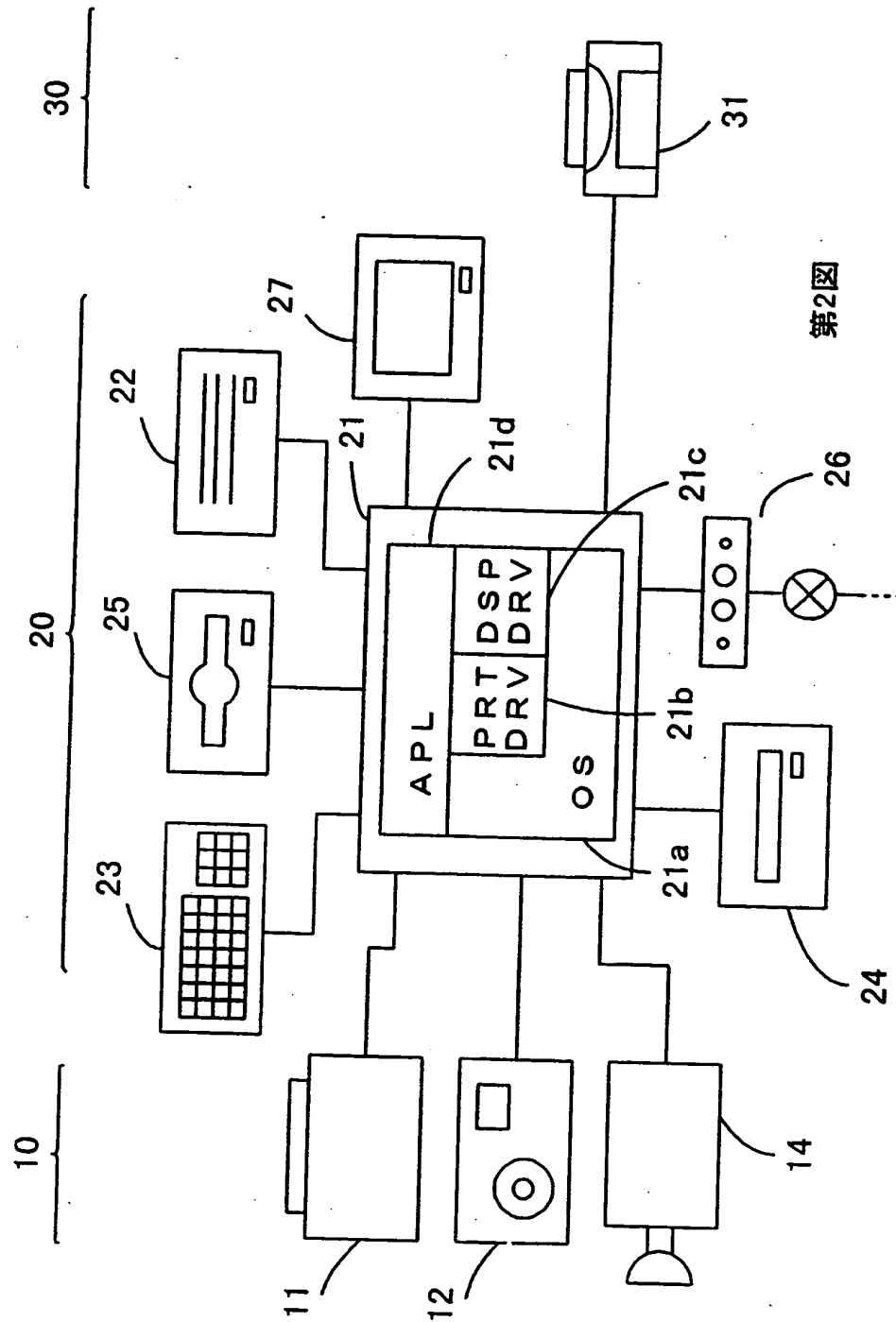
15. 上記請求の範囲第14項に記載の印刷データ修正プログラムを記録した媒体において、各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶するとともに、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整し、この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体。

16. 上記請求の範囲第14項に記載の印刷データ修正プログラムを記録した媒体において、各要素色毎に上記記録材の使用量の偏りを補償する所定の修正量を設定してあるとともに、各要素色を組み合わせる実現する混色時に単色時よりも同修正量を低減させて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェ

了記録媒体。

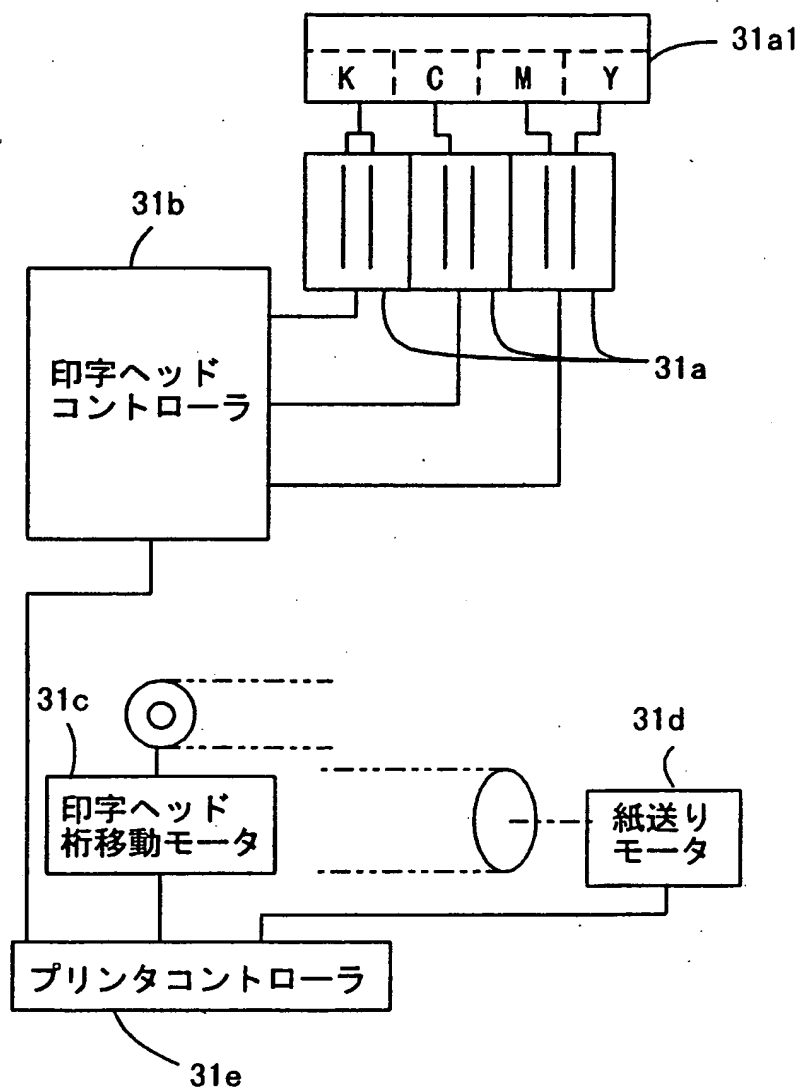
第1図



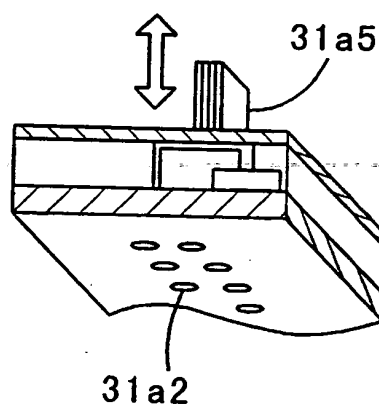
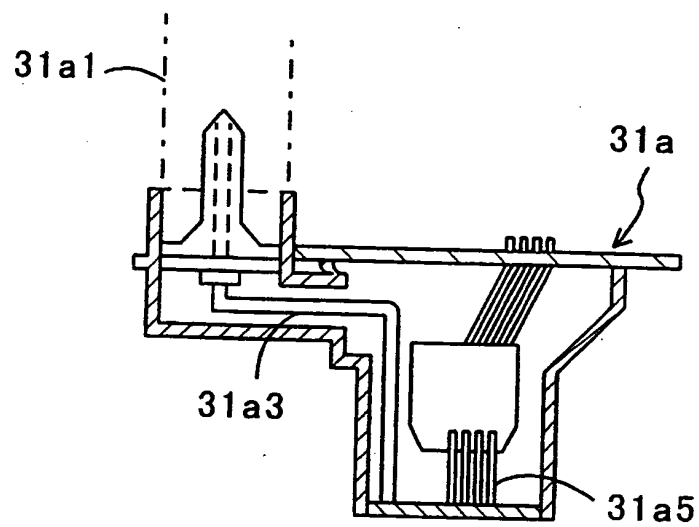


第2図

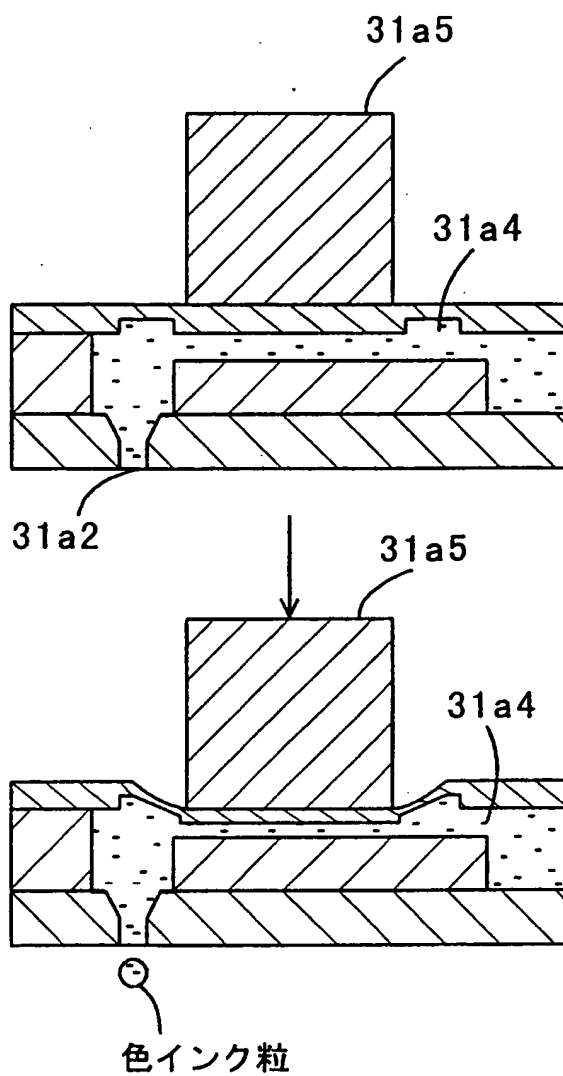
第3図



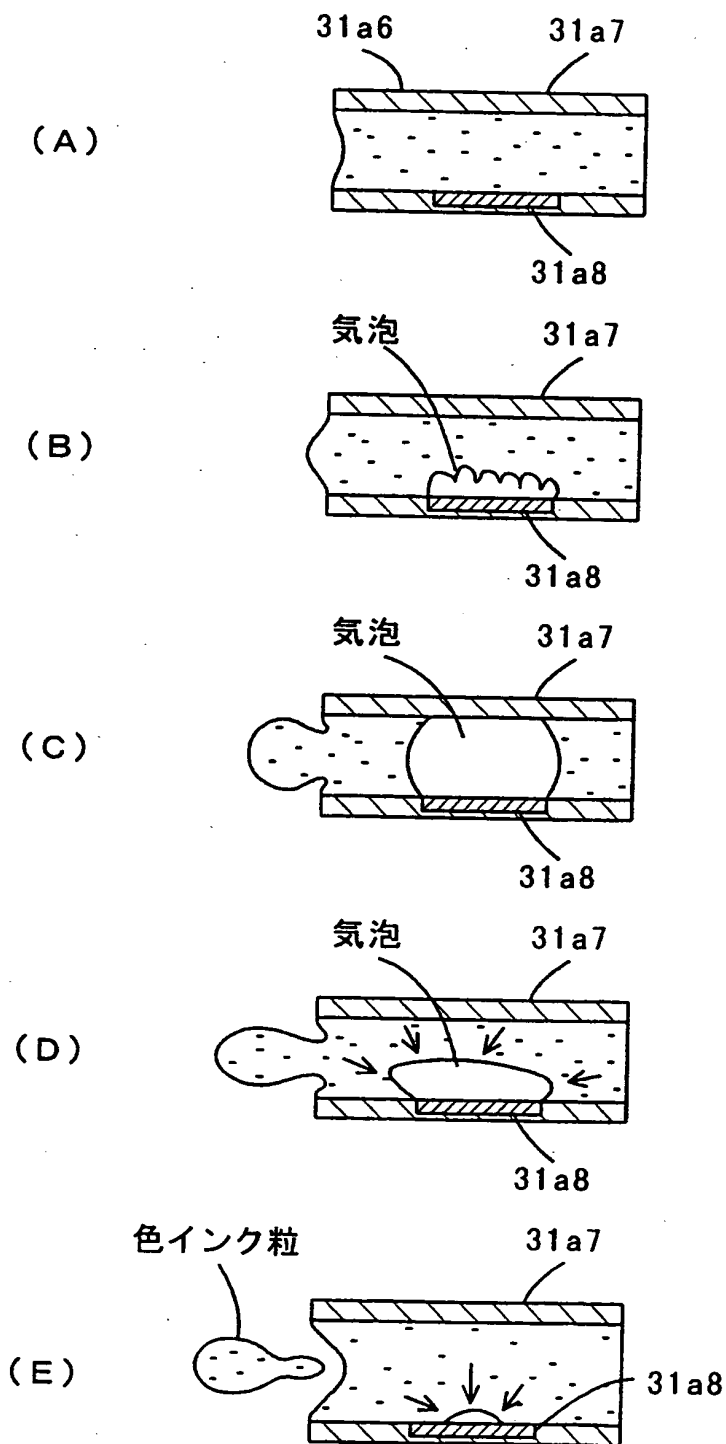
第4図



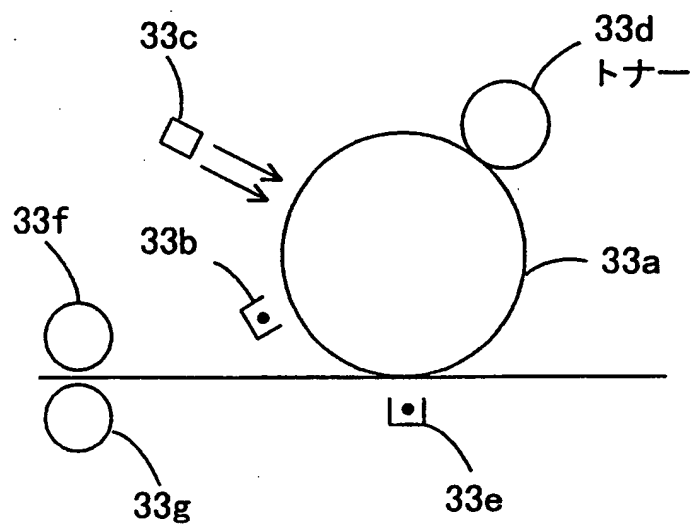
第5図



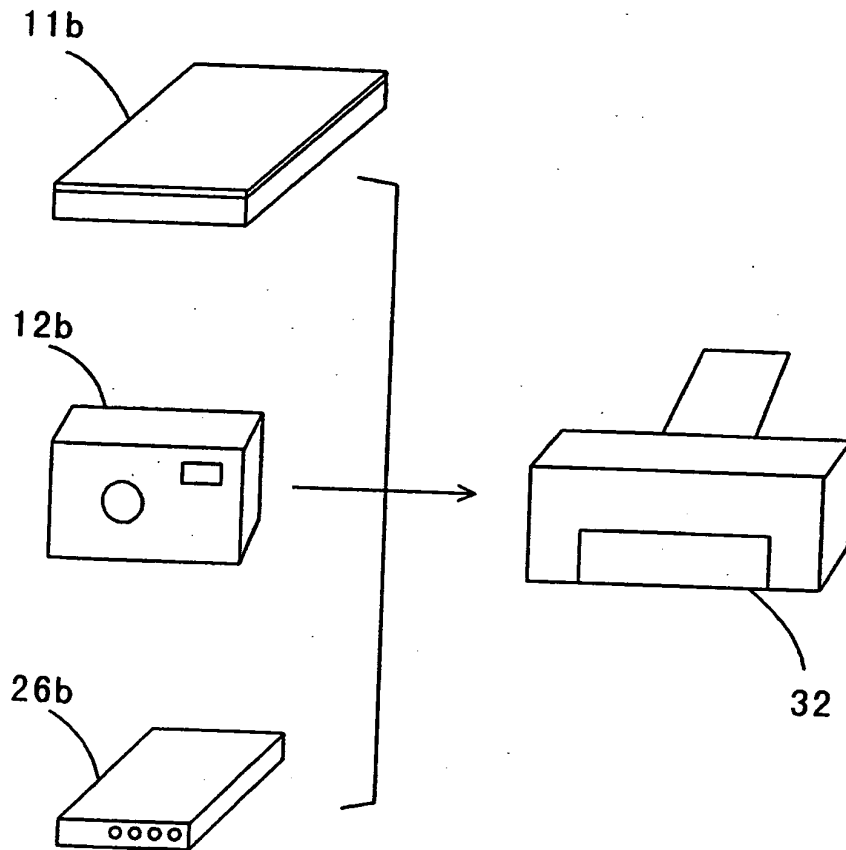
第6図



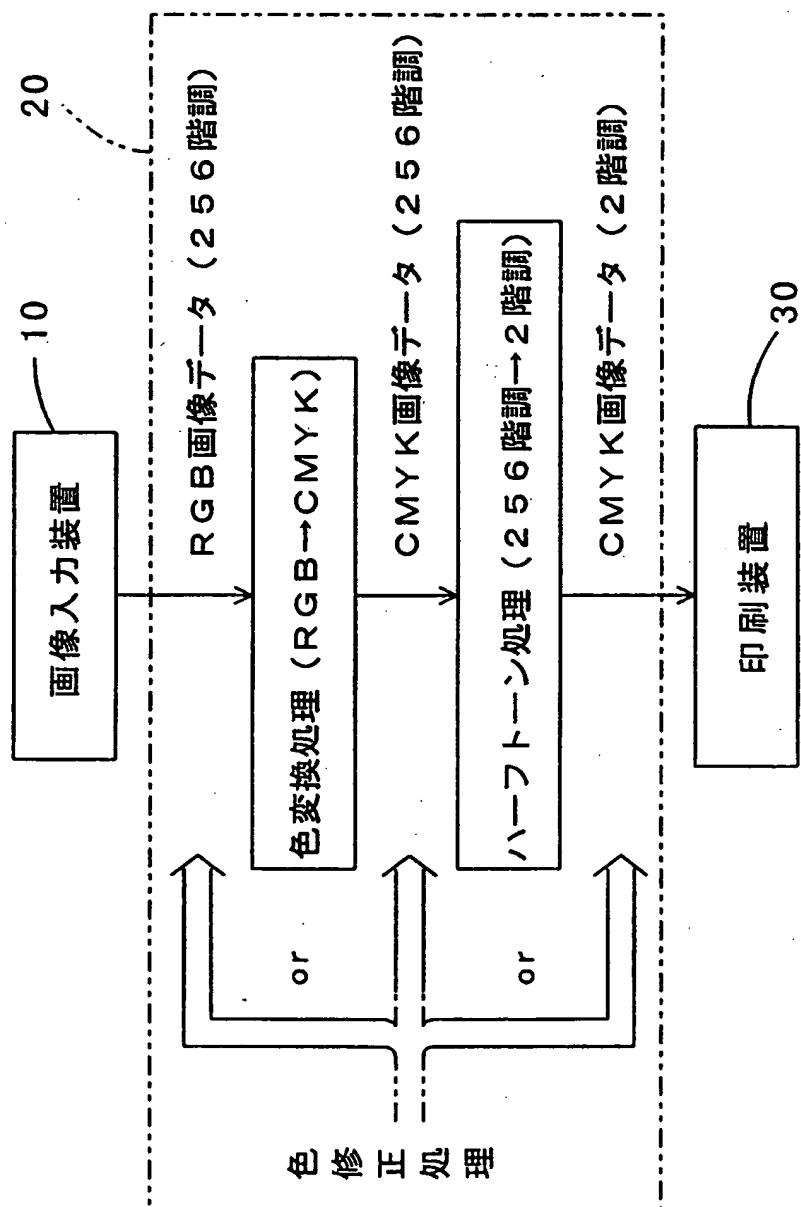
第7図



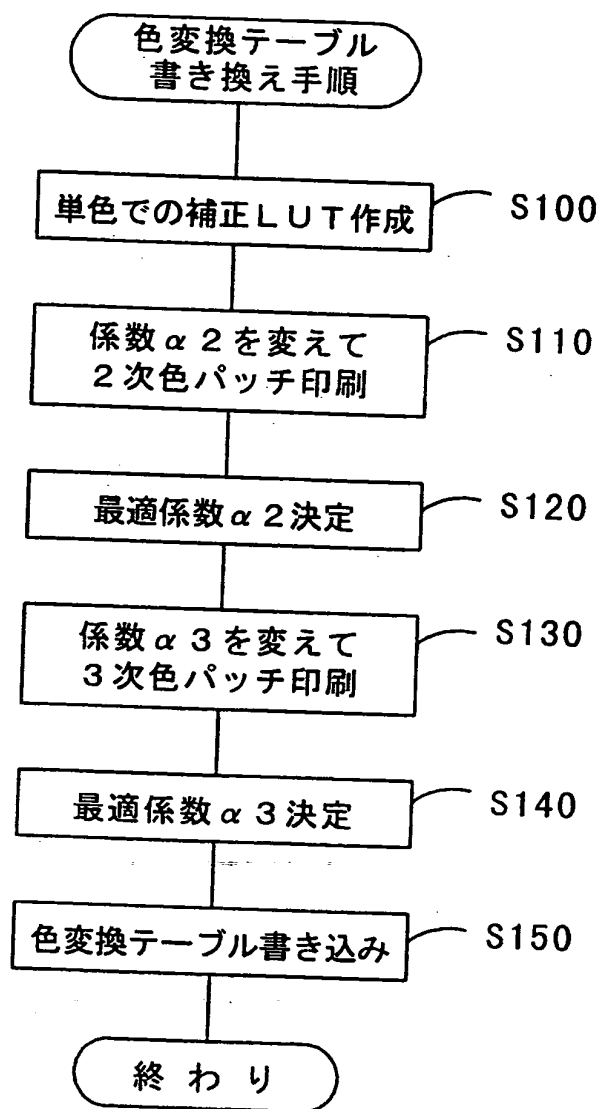
第8図



第9図

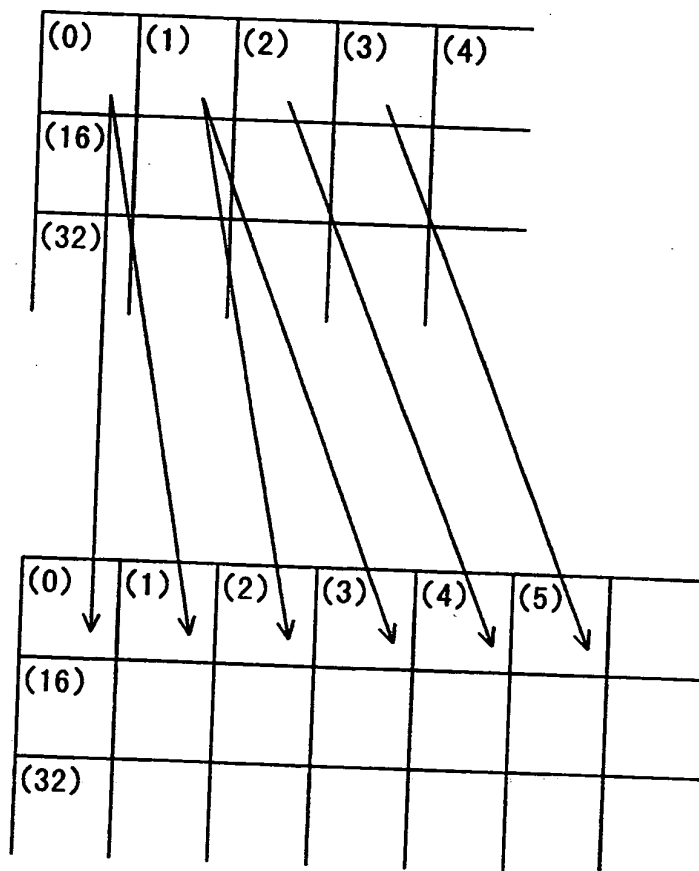


第10図



第12図

基準印字ヘッド



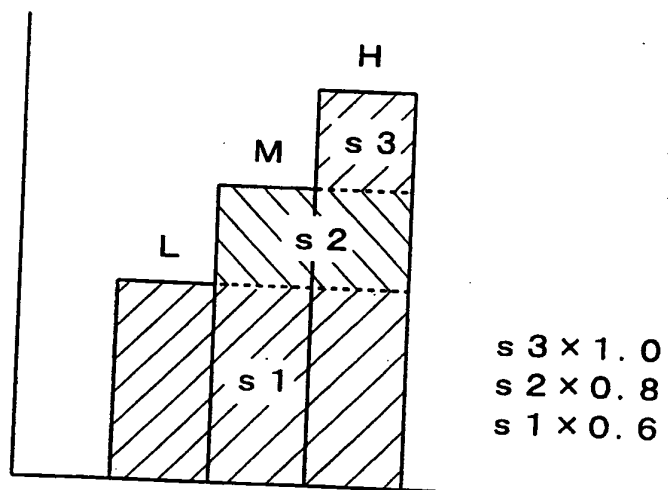
機体差のある印字ヘッド

() 内は階調データ

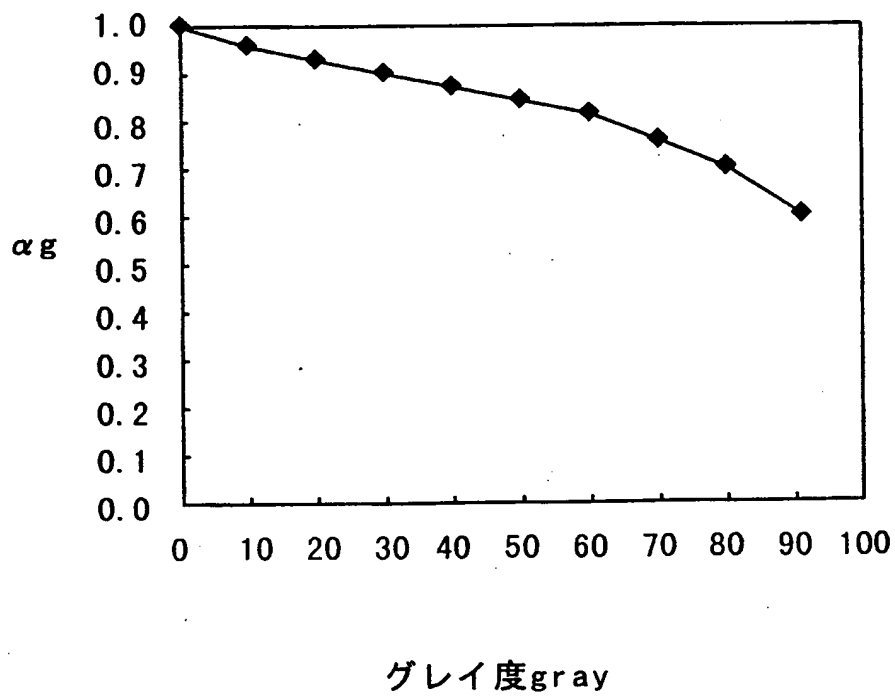
第13図

α	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
179	159	161	163	165	167
180	160	162	164	166	168
181	161	163	165	167	169
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
254	254	254	254	254	254
255	255	255	255	255	255

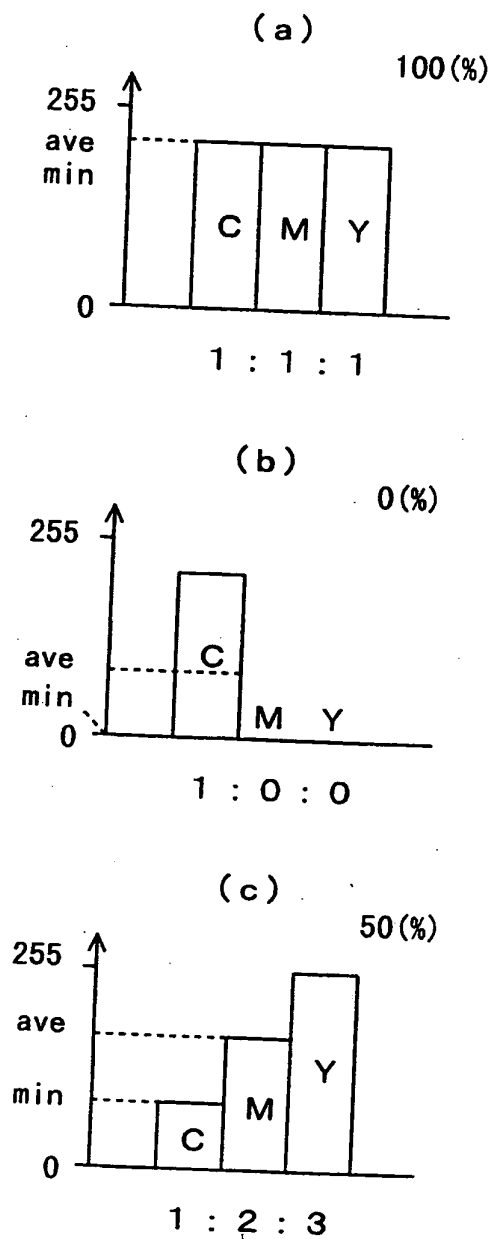
第14図



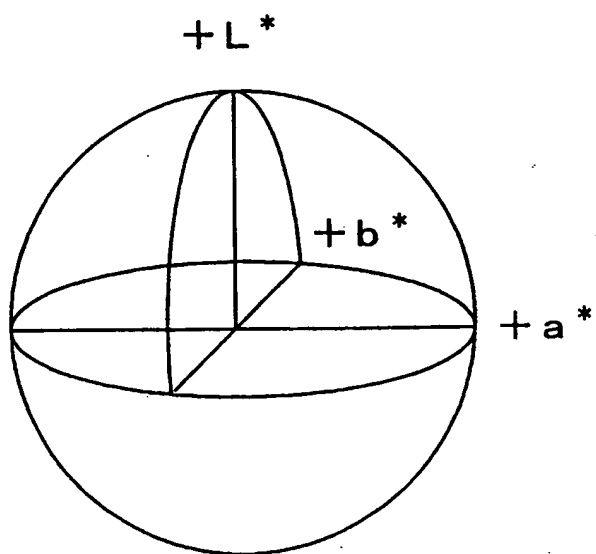
第15図

グレイ度grayと補正係数 αg の関係

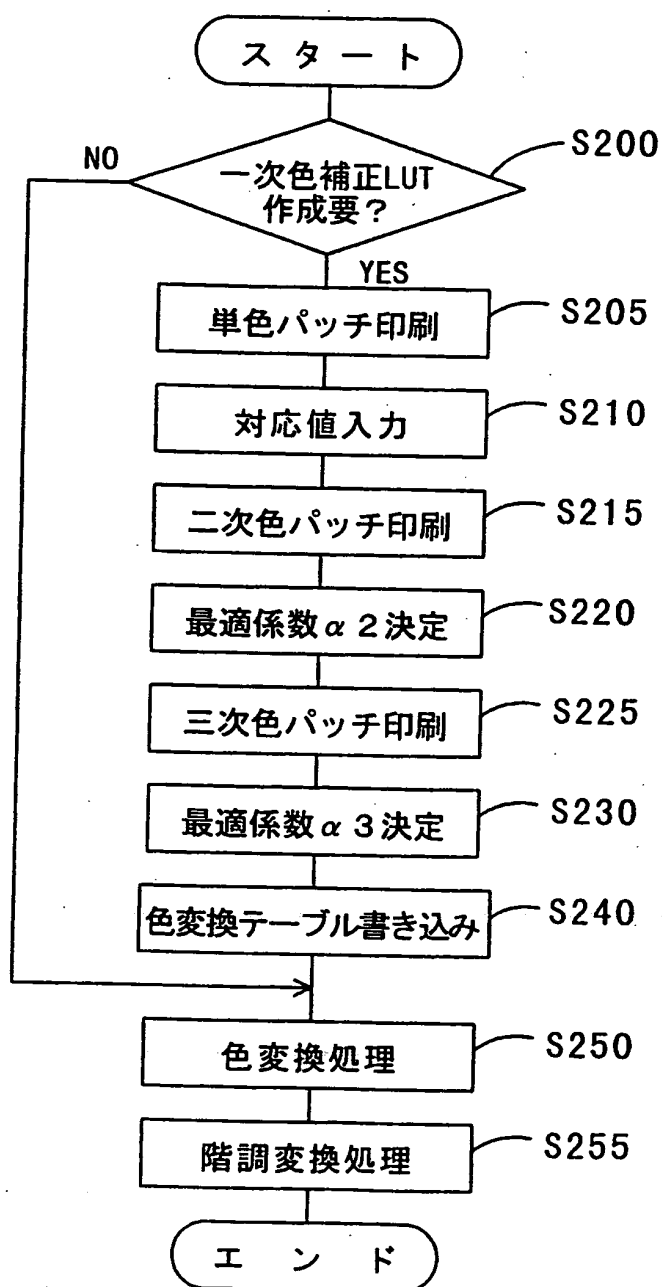
第16図



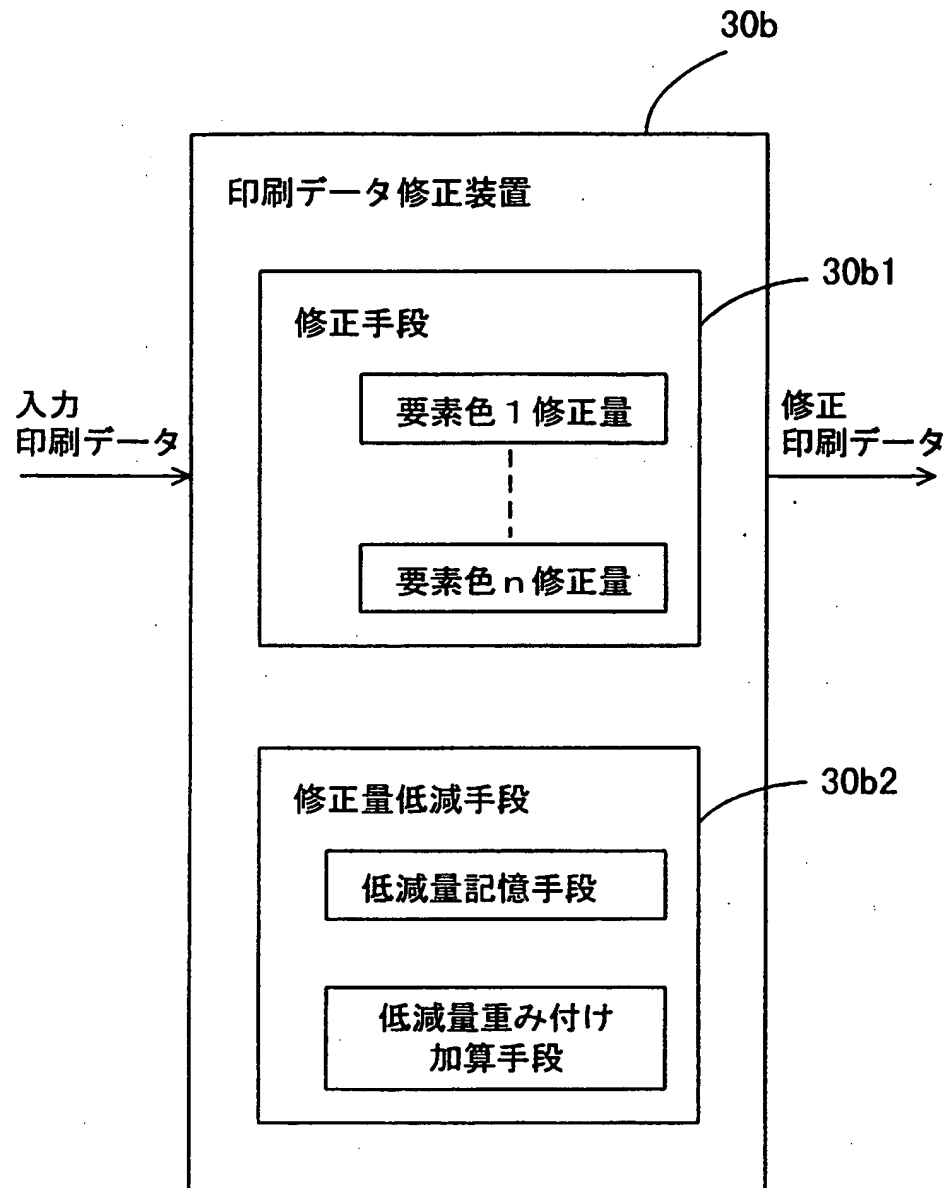
第17図



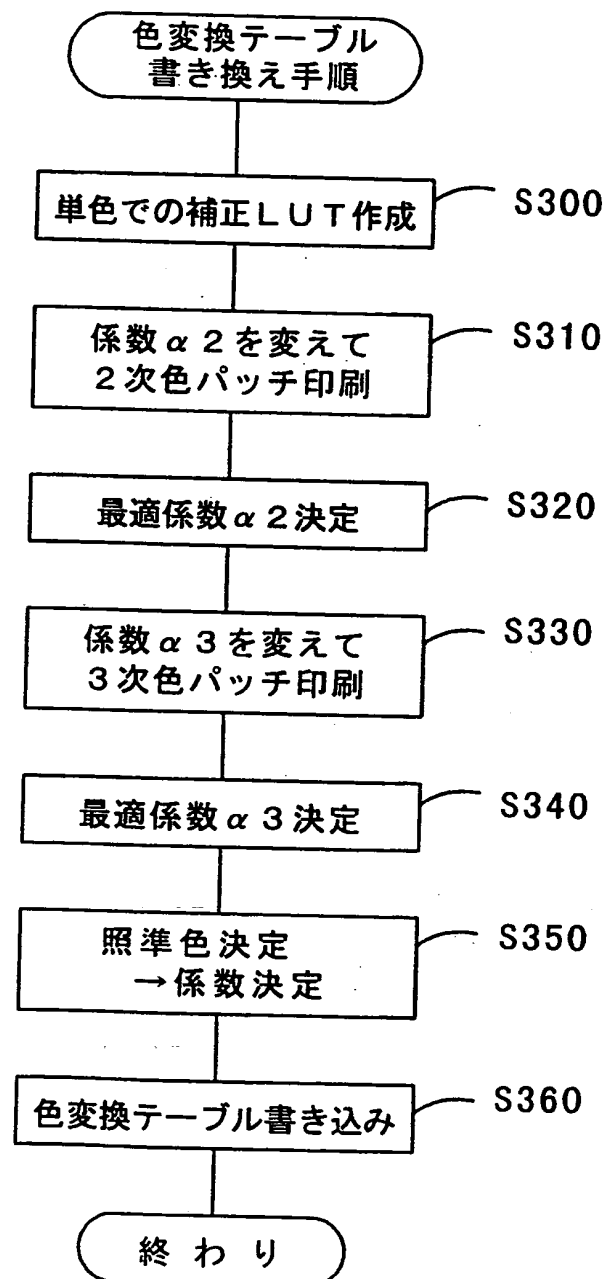
第18図



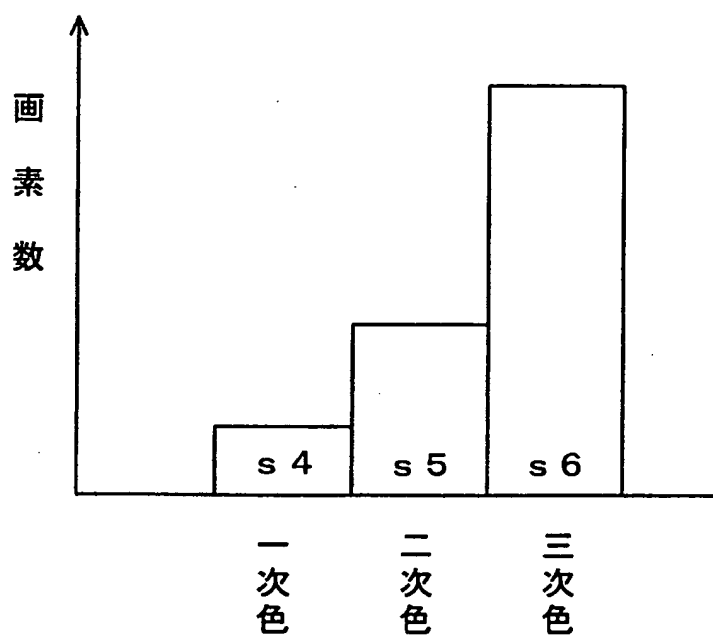
第19図



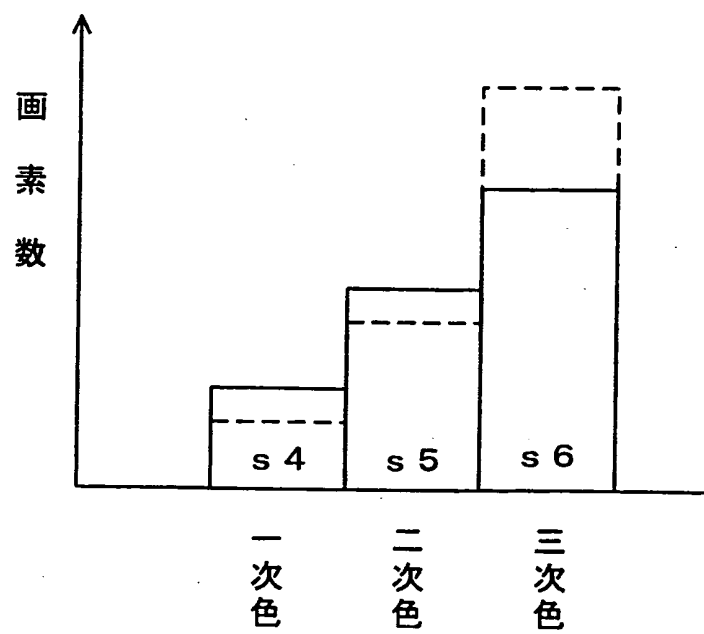
第20図



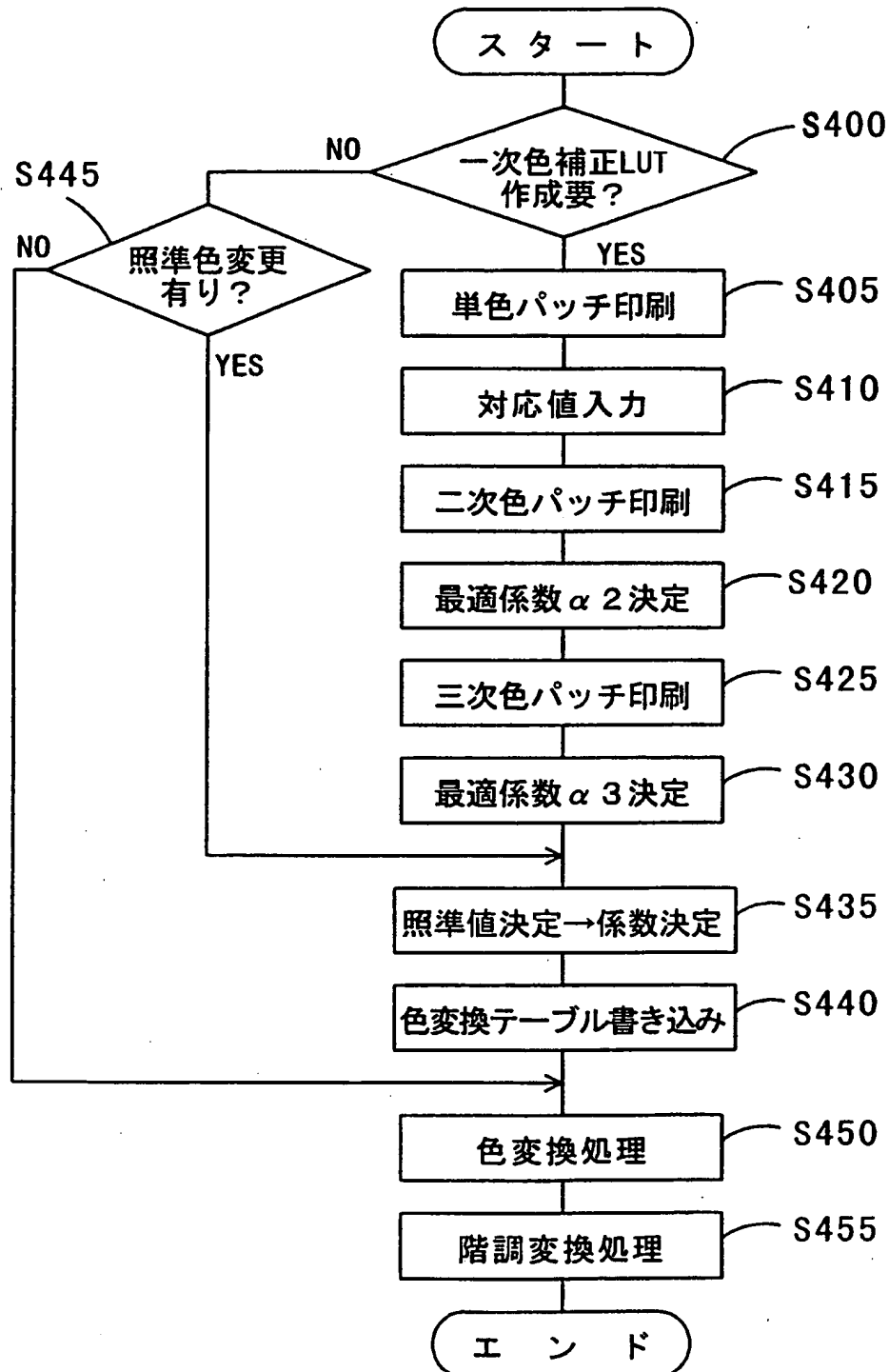
第21図



第22図



第23図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/02996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ B41J2/525, 2/21

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ B41J2/525, 2/21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 63-153142, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 25 June, 1988 (25. 06. 88) (Family: none)	1-2, 6-9, 11-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 August, 1998 (25. 08. 98)

Date of mailing of the international search report
1 September, 1998 (01. 09. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 98/02996

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. C I ⁶ B 41 J 2/525 2/21		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. C I ⁶ B 41 J 2/525 2/21		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-1998 日本国登録実用新案公報 1994-1998 日本国実用新案登録公報 1996-1998		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 63-153142, A (富士写真フイルム株式会社) 25. 6月. 1988 (25. 06. 88) ファミリーなし	1-2, 6-9, 11-16
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 25. 08. 98	国際調査報告の発送日 01.09.98	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 芝 哲 央 印	2 C 7 8 1 0
電話番号 03-3581-1101 内線 3222		

THIS PAGE BLANK (USPTO)